

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
22. August 2002 (22.08.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/064321 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B25D 16/00**

(72) Erfinder; und

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/00113

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BAUMANN, Otto [DE/DE]: Weingartenstrasse 24, 70771 Leinfelden-Echterdingen (DE). SAUR, Dietmar [DE/DE]: Heinrich-Heine-Strasse 16, 72810 Gomaringen (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. Januar 2002 (17.01.2002)

(81) Bestimmungsstaaten (national): CN. JP. US.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

(30) Angaben zur Priorität:
101 06 034.3 9. Februar 2001 (09.02.2001) DE

Veröffentlicht:

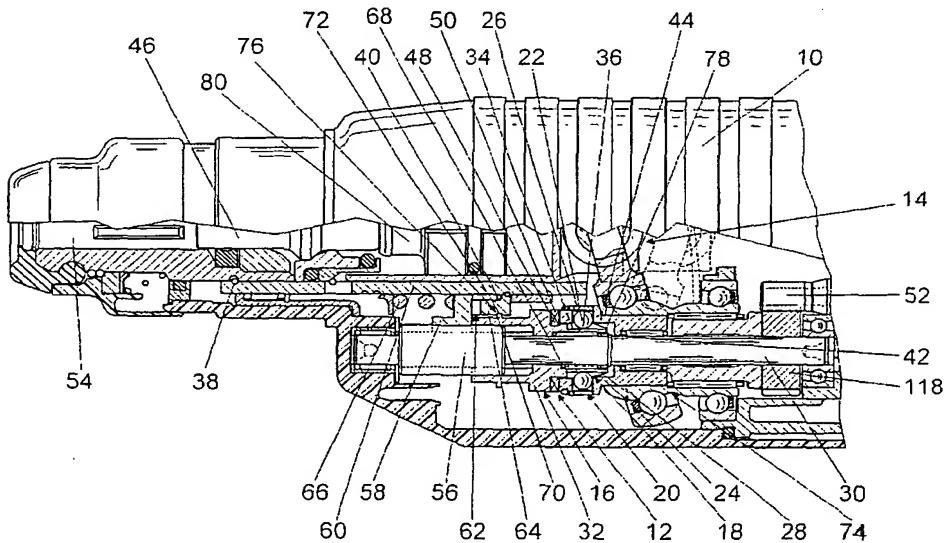
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DRILL OR CHISEL HAMMER

(54) Bezeichnung: BOHR- UND/ODER MEISSELHAMMER



(57) Abstract: The invention relates to a hand tool machine comprising a percussor (14) and a coupling device (12, 100) that can be coupled and uncoupled to bring about and interrupt the drive connection (16, 102) of the percussor (14). According to the invention, the coupling device (12, 100) has a synchronizing device (18, 112) with a locking mechanism (20, 110) that transmits a driving torque, said mechanism having at least two corresponding locking elements (22, 24, 108) during synchronization, wherein at least one of the locking elements (22) can be moved from a locking position by the elastic force of a spring element (26, 116) during an overlocking moment.

WO 02/064321 A1

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung geht aus von einer Handwerkzeugmaschine mit einem Schlagwerk (14) und einer Kupplungsvorrichtung (12, 100), die zur Herstellung und Unterbrechung einer Antriebsverbindung (16, 102) des Schlagwerks (14) ein- und auskuppelbar ist. Es wird vorgeschlagen, dass die Kupplungsvorrichtung (12, 100) eine Synchronisierungsvorrichtung (18, 112) mit einem ein Antriebsmoment übertragenden Rastmechanismus (20, 110) besitzt, der bei einem Synchronisierungsvorgang zumindest zwei korrespondierende Rastelemente (22, 24, 108) aufweist, wobei zumindest eines der Rastelemente (22) bei einem Überrastmoment gegen eine Federkraft eines Federelements (26, 116) aus einer Raststellung bewegbar ist.

10 Bohr- und/oder Meiβelhammer

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Bohr- und/oder Meiβelhammer
15 nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Es sind Bohr- und/oder Meiβelhämmer mit pneumatischen Schlag-
werken bekannt, die über eine mechanische Reibkupplung akti-
viert bzw. deaktiviert werden können. Wird der Bohr- und/oder
20 Meiβelhammer mit einem Werkzeug gegen eine Bearbeitungsüber-
fläche gedrückt, wird eine das Werkzeug haltende Werkzeughal-
terung in Richtung eines Bedieners in ein Gehäuse des Bohr-
und/oder Meiβelhammers geführt. Dabei kommen konische Reib-
flächen der Reibkupplung in Anlage und das pneumatische
25 Schlagwerk wird über einen Kraftschluß angetrieben. Das
Schlagwerk erzeugt während des Betriebs mit einem in einem
Zylinder geführten, in axialer Richtung bewegbaren Kolben ein
Druckluftpolster, das einen Schläger in axiale Richtung auf
einen Schlagbolzen beschleunigt. Der Schläger schlägt auf den
30 Schlagbolzen, der dadurch einen Impuls erfährt. Der Impuls

wird an das in der Werkzeughalterung befindliche Werkzeug weitergeleitet.

Wird der Bohr- und/oder Schlaghammer mit dem Werkzeug von der 5 Bearbeitungsoberfläche abgehoben, werden die Reibflächen der Reibkupplung durch eine sogenannte Leerlauffeder getrennt, und die Antriebsverbindung des Schlagwerks wird unterbrochen.

10 Vorteile der Erfindung

Die Erfindung geht aus von einer Handwerkzeugmaschine mit einem Schlagwerk und einer Kupplungsvorrichtung, die zur Herstellung und Unterbrechung einer Antriebsverbindung des 15 Schlagwerks ein- und auskuppelbar ist.

Es wird vorgeschlagen, daß die Kupplungsvorrichtung eine Synchronisierungsvorrichtung mit einem ein Antriebsmoment übertragenden Rastmechanismus besitzt, der bei einem Synchronisierungsvorgang zumindest zwei korrespondierende Rastelemente aufweist, wobei zumindest eines der Rastelemente bei einem Überrastmoment gegen eine Federkraft eines Federelements aus seiner Raststellung bewegbar ist. Mit dem Rastmechanismus kann durch einen ausrastbaren Formschluß eine vorteilhafte Synchronisierungsvorrichtung geschaffen werden, die bereits bei einer geringen Kupplungskraft ein relativ großes Drehmoment übertragen kann. Aufgrund der geringen erforderlichen Kupplungskraft kann eine besonders komfortable Handwerkzeugmaschine erreicht werden, die bereits mit einer kleinen Bedienkraft 20 in ihre Arbeitsstellung führbar ist. 25 30

Es kann vorteilhaft durch den ausrastbaren Formschluß über einen kurzen Weg eine Synchronisierung erreicht werden, die weitgehend unabhängig von einer Viskosität eines in der Kupplungsvorrichtung verwendeten Schmiermittels ist. Ferner ist 5 mit der Synchronisierungsvorrichtung ein gedämpftes Einkuppeln erreichbar, und es kann eine Kupplungsvorrichtung mit einem geringen Verschleiß erreicht werden.

Vorteilhaft ist das gegen eine Federkraft bewegbare Rastelement von einem Wälzkörper und das mit dem als Wälzkörper ausgebildeten Rastelement korrespondierende Rastelement von einer Ausnehmung gebildet. Der Wälzkörper kann beispielsweise von einer Kugel, einer Walze, einer Tonne usw. gebildet sein. Die Rastelemente können beim Überrasten abwälzen, und der 15 Verschleiß kann verringert werden. Die Ausnehmung kann besonders auf das Abwälzen des Wälzkörpers angepaßt werden, und es ist eine gleichmäßige und verschleißarme Synchronisation erreichbar. Beim Einsatz von als Walzen ausgebildeten Wälzkörpern können große Übertragungsflächen erreicht werden, und es 20 sind im Vergleich zu Kugeln größere Drehmomente übertragbar, wohingegen mit Kugeln vorteilhaft eine Abwälzbewegung in mehr als zwei Richtungen erreicht und ein Verkannten vermieden werden kann. Grundsätzlich können jedoch auch andere, dem Fachmann als sinnvoll erscheinende Rastelemente eingesetzt 25 werden, wie z.B. Gleitsteine usw.

Hinsichtlich einer ersten Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß das als Wälzkörper ausgebildete Rastelement gegen eine Ringfeder aus seiner Raststellung bewegbar ist. Es ist eine einfache und platzsparende Konstruktion mit 30 nur einem Federelement erreichbar. Die Ringfeder kann ver-

schiedenartig ausgeführt sein, beispielsweise als Einzelfeder mit einer Verdreh sicherung, als Einzelfeder ohne Verdreh sicherung und mit einem entsprechend gestalteten Schlitz, der trotz gespannter Feder ein Entweichen der als Wälzkörper aus gebildeten Rastelemente verhindert, oder als Federpaket, wo durch vorteilhaft eine große Federkraft mit einer kleinen Federspannung erreicht werden kann.

Wird das Rastelement zu Beginn des Synchronisievorgangs ent lang einer Konusfläche gegen die Ringfeder verschoben, kann mit einer kleinen Axialkraft eine große Radialkraft und damit eine große Synchronisierkraft erzielt werden. Dabei kann die Konusfläche und/oder das Rastelement mit der Ringfeder axial bewegbar gelagert ausgeführt sein. Mit der Konusfläche ist eine Übersetzung der Axialkraft erreichbar, und zwar indem eine größere axiale Bewegung mit einer kleineren Axialkraft in eine kleinere radiale Bewegung mit einer größeren Radial kraft umgewandelt werden kann. Ferner kann das als Wälzkörper ausgebildete Rastelement mit einer kontinuierlichen Bewegung in das als Ausnehmung ausgebildete Rastelement geführt werden, und es ist eine gleichmäßige Beschleunigung und ein vor teilhaftes Einkuppeln erreichbar. Vorzugsweise besitzt das als Ausnehmung ausgebildete Rastelement eine kalottenförmige Querschnittsfläche.

Vorteilhaft ist die Konusfläche an ein Ende eines auf einer antreibbaren Welle drehfest und axial verschiebbaren Bauteils angeformt, und ein als Ausnehmung ausgebildetes Rastelement erstreckt sich in die Konusfläche. Die Synchronisievorrich tung kann platzsparend, konstruktiv einfach und mit wenigen zusätzlichen Bauteilen realisiert werden.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß zu Beginn des Synchronisierungsvorgangs das Rastelement entlang der Konusfläche radial nach außenführbar ist.

5 Ein vorhandener Bauraum in radialer Richtung nach außen kann vorteilhaft genutzt und es kann eine große, toleranzarme Feder benutzt werden. Grundsätzlich ist jedoch auch denkbar, die Rastelemente radial außerhalb einer Ringfeder anzuordnen und radial nach innen gegen die Ringfeder bewegbar auszuführen.

10

Ist ein einen Impuls des Schlagwerks übertragendes Bauteil mit dem verschiebbaren Bauteil über eine Verbindung verbunden, die zumindest eine Kraft in Impulsrichtung überträgt, 15 kann der Impuls zum Erreichen der Leerlaufstellung genutzt und eine Rückstellfeder bzw. eine Leerlauffeder kann in ihrer Wirkung unterstützt werden. Vorteilhaft kann die Rückstellfeder kleiner ausgeführt werden als bei einer herkömmlichen Einrückkupplung, und es kann eine kleine Bedienkraft und ein 20 hoher Komfort erreicht werden.

Ferner wird vorgeschlagen, daß ein Fußinnenkreis von zumindest zwei als Ausnehmungen ausgebildeten Rastelementen einen gleichen Durchmesser aufweist, wie ein Fußinnenkreis der als 25 Wälzkörper ausgebildeten Rastelemente in einer Leerlaufstellung. Im Stillstand können die Wälzkörper ungehindert, ohne die Feder zu beladen, in die Ausnehmungen geführt und es kann ein einfaches Ein- und Auskuppeln erreicht werden. Ferner kann insbesondere erreicht werden, daß während einer Arbeitsstellung die Ringfeder unbelastet ist.

30

Hinsichtlich einer zweiten Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß das Rastelement von einer Kugel gebildet ist, die auf einem auf einer antreibbaren Welle axial gegen eine Feder verschiebbaren Konusring abgestützt ist. Die Feder 5 kann die Funktion einer Synchronisierfeder und einer Leerlauffeder übernehmen und zusätzliche Bauteile, Bauraum, Gewicht und Kosten können eingespart werden. Mit dem Konusring ist eine Übersetzung erreichbar, mit der eine geringe Axialkraft 10 in eine große Radialkraft und eine große Synchronisierkraft übersetzbare ist.

Wird der Konusring bei herstellter Antriebsverbindung in axialer Richtung durch einen Anschlag fixiert, kann das Rastelement zur Herstellung einer formschlüssigen Verbindung genutzt 15 und zusätzliche Formschlußelemente können eingespart werden.

Ferner wird vorgeschlagen, daß das als Kugel ausgebildete Rastelement radial nach innen auf dem verschiebbaren Konusring abgestützt ist und radial nach außen mit dem als Ausnehmung 20 ausgebildeten korrespondierenden Rastelement in Wirkverbindung bringbar ist. Ein vorhandener Bauraum in radialer Richtung nach außen kann vorteilhaft genutzt werden. Grundsätzlich ist jedoch auch denkbar, daß die Rastelemente radial 25 nach außen auf einem axial verschiebbaren Konusring abgestützt sind.

Ist das Rastelement in einem Teil eines Antriebselementes insbesondere eines Antriebslagers des Schlagwerks gelagert, können 30 vorhandene Bauteile genutzt und zusätzliche Bauteile, Bauraum und Kosten eingespart werden.

Sind an die Kupplungsvorrichtung Formschlußelemente angeformt, die nach dem Synchronisierungsvorgang neben dem Rastmechanismus in Eingriff kommen, kann der Rastmechanismus während 5 des Betriebs entlastet und der Verschleiß der Rastelemente reduziert werden.

Zeichnung

10

Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In den Zeichnungen sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Die Zeichnungen, die Beschreibungen und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch 15 einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

20

Es zeigen:

Fig. 1 einen Teilschnitt durch einen Bohr- und Meißelhammer,

Fig. 2 eine Kupplungsvorrichtung des Bohr- und Meißelhammers aus Fig. 1 in einer Leerlaufstellung,

Fig. 3 die Kupplungsvorrichtung aus Fig. 2 während einer Synchronisierung,

Fig. 4 die Kupplungsvorrichtung aus Fig. 2 in einer Schlagbohrstellung,

30

- Fig. 5 ein Kupplungselement der Kupplungsvorrichtung aus Fig. 2 schräg von oben,
Fig. 6 einen Teilschnitt durch einen Bohr- und Meißelhammer mit einer alternativen Kupplungsvorrichtung,
5 Fig. 7 die Kupplungsvorrichtung aus Fig. 6 in einer Leerlaufstellung,
Fig. 8 die Kupplungsvorrichtung aus Fig. 6 während einer Synchronisierung,
10 Fig. 9 die Kupplungsvorrichtung aus Fig. 6 in einer Schlagbohrstellung,
Fig. 10 ein Kupplungselement der Kupplungsvorrichtung aus Fig. 6 in axialer Richtung und
Fig. 11 eine zu Fig. 6 alternative Kupplungsvorrichtung mit zusätzlichen Formschlußelementen.
15

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

20 Fig. 1 zeigt einen Teilschnitt durch einen Bohr- und Meißelhammer mit einem in einem Gehäuse 10 angeordneten, nicht näher dargestellten Elektromotor, der eine Antriebswelle 52 aufweist. An die Antriebswelle 52 ist ein Ritzel angeformt, das mit einem auf einer zur Antriebswelle 52 parallel verlaufenden Welle 30 angeordneten Festrad 118 kämmt. Die Welle 30 besitzt auf einer einer Werkzeughalterung 54 zugewandten Seite ein angeformtes Zahnrad 56, über das die Welle 30 mit einem auf einem Hammerrohr 60 angeordneten Zahnrad 58 kämmt. Das Zahnrad 58 ist drehbar auf dem Hammerrohr 60 gelagert und
25 ist über Wälzkörper einer Überrastkupplung 62 mit einer drehfest auf dem Hammerrohr 60 angeordneten Rastscheibe 64 ver-

30

bunden. Das Hammerrohr 60 ist wiederum drehfest mit der Werkzeughalterung 54 verbunden.

Auf der Welle 30 ist ein Schlagwerk 14 mit einem Antriebslager 74 drehbar gelagert. Ferner ist auf der Welle 30 eine Kupplungsvorrichtung 12 gelagert, die zur Herstellung und Unterbrechung einer Antriebsverbindung 16 des Schlagwerks 14 ein- und auskuppelbar ist. Die Kupplungsvorrichtung 12 besitzt auf der der Werkzeughalterung 54 abgewandten Seite des Zahnrads 56 ein auf der Welle 30 axial verschiebbares und drehfest gelagertes erstes Kupplungselement 32. Das erste Kupplungselement 32 besitzt an seinem der Werkzeughalterung 54 zugewandten Ende eine Innenverzahnung, mit der das erste Kupplungselement 32 drehfest und axial verschiebbar auf dem Zahnrad 56 geführt ist. An einem der Werkzeughalterung 54 abgewandten Ende ist an einen Außenumfang des ersten Kupplungselements 32 ein Teil einer Synchronisiervorrichtung 18 angeformt, und zwar eine Konusfläche 28, deren Durchmesser in Richtung Werkzeughalterung 54 zunimmt (Fig. 1 bis 5). Anstatt einer Konusfläche können auch andere, dem Fachmann als sinnvoll erscheinende Flächen angeformt sein, beispielsweise konvexe und/oder konkave Flächen, deren Durchmesser vorzugsweise in Richtung Werkzeughalterung zunehmen. Durch die Ausgestaltung der Fläche kann vorteilhaft das Synchronisieverhalten beeinflußt werden.

In der Konusfläche 28 beginnen, sich in Richtung der Werkzeughalterung 54 erstreckende, als Ausnehmungen ausgebildete Rastelemente 24 eines Rastmechanismus 20 der Synchronisiervorrichtung 18 (Fig. 1 und 5). Die als Ausnehmungen ausgebildeten Rastelemente 24 besitzen eine kalottenförmige Quer-

schnittsfläche. Um ein weiches Einkuppeln zu erreichen, sind die Übergänge in Umfangsrichtung in die Ausnehmungen im Bereich der Konusfläche 28 abgerundet (Fig. 5).

- 5 Das erste Kupplungselement 32 ragt mit seinem der Werkzeughalterung 54 abgewandten Ende in ein zweites, korrespondierendes Kupplungselement 44, das zudem einen Teil des Antriebslagers 74 des Schlagwerks 14 bildet. Im zweiten Kupplungselement 44 sind als Kugeln ausgebildete Rastelemente 22 des Rastmechanismus 20 in mehreren über den Umfang verteilten, radial verlaufenden Bohrungen gelagert. In einer Leerlaufstellung des Bohr- und Meißelhammers ragen die als Kugeln ausgebildeten Rastelemente 22 mit einem Teil radial nach innen über einen Innenumfang des zweiten Kupplungselements 44 und sind dabei jeweils an einem in den Bohrungen angeformten Bund radial nach innen abgestützt. Die als Kugeln ausgebildeten Rastelemente 22 bilden einen Fußinnenkreis 36, der denselben Durchmesser aufweist wie ein Fußinnenkreis 34 der als Ausnehmungen ausgebildeten Rastelemente 24 (Fig. 1 bis 4).
10 Ferner stimmt die Anzahl der Kugeln mit der Anzahl der Ausnehmungen überein, so daß das erste und das zweite Kupplungselement 32, 44 im Stillstand des Bohr- und Meißelhammers kraftfrei gefügt werden können.
15
20
25 Die als Kugeln ausgebildeten Rastelemente 22 sind radial nach außen von einer Ringfeder 26 umgeben. Insbesondere über die Gestaltung der als Ausnehmungen ausgebildeten Rastelemente 24 und über die Ringfeder 26 kann das Synchronisationsverhalten eingestellt werden. In den Fig. 2 bis 4 ist ein Einkuppelvorgang der Kupplungsvorrichtung 12 dargestellt. Wird der Bohr- und Meißelhammer mit einem nicht näher dargestellten Werkzeug

gegen eine Bearbeitungsoberfläche gedrückt, wird eine Reaktionskraft von der Werkzeughalterung 54 über einen Sicherungsring 38, über das Hammerrohr 60, über einen Sicherungsring 40 auf die Rastscheibe 64 und von der Rastscheibe 64 über eine 5 formschlüssige Verbindung 76 auf das erste Kupplungselement 32 übertragen, und insbesondere werden die Bauteile 32, 54, 60, 64 weiter in das Gehäuse 10 eingeschoben. An einen Außenumfang der Rastscheibe 64 ist eine Ringnut 70 angeformt, in die ein an das erste Kupplungselement 32 angeformter Bund 72 10 eingreift. Die Ringnut 70 und der Bund 72 bilden die formschlüssige Verbindung 76 in axialer Richtung zwischen der Rastscheibe 64 und dem ersten Kupplungselement 32 (Fig. 1).

Über die Rastscheibe 64 und über die Verbindung 76 wird das 15 erste Kupplungselement 32 in das zweite Kupplungselement 44 entgegen einer Leerlauffeder 68 eingeschoben. Die als Schraubendruckfeder ausgebildete Leerlauffeder 68 ist auf der Welle 30 angeordnet und stützt sich mit ihrem der Werkzeughalterung 54 abgewandten Ende über einen Abstützring 78 und einen in 20 einer Ringnut der Welle 30 befestigten Sicherungsring 42 an der Welle 30 ab. Mit ihrem der Werkzeughalterung 54 zugewandten Ende ragt die Leerlauffeder 68 axial in eine ringförmige Ausnehmung zwischen dem ersten Kupplungselement 32 und der Welle 30 und wirkt auf einen an das erste Kupplungselement 32 25 angeformten Anschlag mit einer Druckkraft in Richtung der Werkzeughalterung 54.

Die als Kugeln ausgebildeten Rastelemente 22 werden zu Beginn des Synchronisierungsvorgangs entlang der Konusfläche 28 radial 30 nach außen gegen die Ringfeder 26 verschoben (Fig. 2 und 3). Dabei kommen die als Kugeln ausgebildeten Rastelemente 22 mit

den als Ausnehmungen ausgebildeten Rastelementen 24 in Wirkverbindung. Es wird ein ausrastbarer Formschluß erreicht, indem die als Kugeln ausgebildeten Rastelemente 22 während des Synchronisierungsvorgangs aus ihren Raststellungen, und zwar aus 5 den als Ausnehmungen ausgebildeten Rastelementen 24, entgegen der Ringfeder 26 bei einem Überrastmoment radial nach außen ausrasten können (Fig. 3). Das erste Kupplungselement 32 beschleunigt über den ausrastbaren Formschluß das zweite Kupplungselement 44, wobei nach der Konusfläche 28 ein maximales 10 Drehmoment des Rastmechanismus 20 erzielt wird.

Nach einer Synchronisation des ersten und des zweiten Kupplungselements 32, 44 kommen an das erste Kupplungselement 32 angeformte, sich axial in Richtung zum zweiten Kupplungselement 44 erstreckende, klauenartige Formschlußelemente 48 mit entsprechend ausgestalteten, an das zweite Kupplungselement 44 angeformten, sich axial in Richtung zum ersten Kupplungselement 32 erstreckenden, klauenartigen Formschlußelementen 50 in Eingriff. Der Rastmechanismus 20 wird überbrückt, und 15 das Schlagwerk 14 wird über die Formschlußelemente 48, 50 angetrieben (Fig. 4). Übersteigt während des Betriebs das Antriebsmoment einen zulässigen Wert, wird das Zahnrad 58 entgegen einer Überrastfeder 66 in axialer Richtung zur Werkzeughalterung 54 ausgelenkt und die Antriebsverbindung des 20 Werkzeugs zum Elektromotor unterbrochen. Fig. 1 und 4 zeigen 25 den Bohr- und Meißelhammer bzw. die Kupplungsvorrichtung 12 in einer Schlagbohrstellung.

Wird der Bohr- und Meißelhammer von der Bearbeitungsoberfläche 30 abgehoben, wird von der Leerlauffeder 68 das erste Kupplungselement 32 über die Verbindung 76 die Rastscheibe 64,

über den Sicherungsring 40 das Hammerrohr 60 und über den Sicherungsring 38 die Werkzeughalterung 54 in ihre Ausgangsstellung axial in Richtung der Bearbeitungsoberfläche verschoben. Die Leerlauffeder 68 wird dabei in ihrer Wirkweise durch einen Leerlaufschlag eines im Hammerrohr 60 geführten Schlägers 80 unterstützt, und zwar indem ein Impuls des Schlägers 80 über einen Döpper 46, über die Werkzeughalterung 54, das Hammerrohr 60, die Rastscheibe 64 und über die Verbindung 76 auf das erste Kupplungselement 32 übertragen wird.

10

In den Fig. 6 bis 10 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel mit einer alternativen Kupplungsvorrichtung 100 dargestellt. Im wesentlichen gleichbleibende Bauteile sind grundsätzlich mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet. Ferner kann bezüglich gleichbleibender Merkmale und Funktionen auf die Beschreibung zum Ausführungsbeispiel in den Fig. 1 bis 5 verwiesen werden.

Auf einer Welle 30 ist ein Schlagwerk 14 mit einem Antriebslager 74 drehbar gelagert. Ferner ist auf der Welle 30 eine Kupplungsvorrichtung 100 gelagert, die zur Herstellung und Unterbrechung einer Antriebsverbindung 102 des Schlagwerks 14 ein- und auskuppelbar ist. Die Kupplungsvorrichtung 100 besitzt auf der einer Werkzeughalterung 54 abgewandten Seite eines Zahnrads 56 ein auf der Welle 30 axial verschiebbares und drehfest gelagertes erstes Kupplungselement 104. Das erste Kupplungselement 104 besitzt an seinem der Werkzeughalterung 54 zugewandten Ende eine Innenverzahnung, mit der das erste Kupplungselement 104 drehfest und axial verschiebbar auf dem Zahnrad 56 geführt ist (Fig. 6).

30

An das erste Kupplungselement 104 ist an seiner der Werkzeughalterung 54 abgewandten Seite eine Hülse 106 angeformt, die über ein zweites, korrespondierendes Kupplungselement 122 greift. Das zweite Kupplungselement 122 bildet einen Teil des Antriebslagers 74 des Schlagwerks 14.

Die Hülse 106 weist an ihrem Innenumfang als Ausnehmungen ausgebildete Rastelemente 108 eines Rastmechanismus 110 einer Synchronisiervorrichtung 112 auf. Die Rastelemente 108 laufen zu einem der Werkzeughalterung 54 abgewandten Ende schräg radial nach außen aus bzw. besitzen eine abnehmende Tiefe, und in einem letzten Bereich vor dem der Werkzeughalterung 54 abgewandten Ende besitzt die Hülse 106 einen einem Fußkreis 126 der Rastelemente 108 entsprechenden Innendurchmesser (Fig. 10). Die Rastelemente 108 besitzen eine kalottenförmige Querschnittsfläche.

Radial innerhalb der Hülse 106 ist ein auf der Welle 30 drehfest und in axialer Richtung verschiebbarer Konusring 114 gelagert. Der Konusring 114 ist auf einer der Werkzeughalterung 54 zugewandten Seite gegen eine Feder 116 verschiebbar. In die von der Werkzeughalterung 54 entgegengesetzte Richtung ist der Konusring 114 über einen in einer Ringnut der Welle 30 befestigten Sicherungsring 120 an der Welle 30 abgestützt. Die Feder 116 wird von einer Schraubendruckfeder gebildet, die einen in Richtung der Werkzeughalterung 54 zunehmenden Durchmesser aufweist und ist zwischen dem ersten Kupplungselement 104 und dem Konusring 114 angeordnet. Die Feder 116 stützt sich mit ihrem der Werkzeughalterung 54 zugewandten Ende in einer ringförmigen Ausnehmung an einem Bund des ersten Kupplungselementes 104 ab. An ihrem der Werkzeughalterung

54 abgewandten Ende ist die Feder 166 am Konusring 114 abgestützt (Fig. 6 bis 10). Über die Wahl der Feder 116, einen Konuswinkel des Konusrings 114 und über die als Ausnehmungen ausgebildeten Rastelemente 108, insbesondere über einen Übergang 5 in die Ausnehmungen, kann das Synchronisationsverhalten eingestellt werden.

10 Im zweiten Kupplungselement 122 sind als Kugeln ausgebildete Rastelemente 22 des Rastmechanismus 110 in mehreren über den Umfang verteilten, radial verlaufenden Bohrungen gelagert. Die 15 als Kugeln ausgebildeten Rastelemente 22 ragen mit einem Teil radial nach innen über einen Innenumfang des zweiten Kupplungselements 122 und sind dabei auf dem gegen die Feder 116 verschiebbaren Konusring 114 nach innen abgestützt (Fig. 6 bis 9).

In der Fig. 7 ist die Kupplungsvorrichtung 100 im ausgekuppelten Zustand dargestellt. Wird der Bohr- und Meißelhammer mit einem nicht näher dargestellten Werkzeug gegen eine Bearbeitungsoberfläche gedrückt, wird eine Reaktionskraft von der Werkzeughalterung 54 über einen Sicherungsring 38, über das Hammerrohr 60 und über einen Sicherungsring 40 auf die Rastscheibe 64 und von der Rastscheibe 64 über eine formschlüssige Verbindung 76 auf das erste Kupplungselement 104 übertragen, und insbesondere die Bauteile 54, 60, 64 und 104 werden weiter in das Gehäuse 10 eingeschoben. An einen Außenumfang 20 der Rastscheibe 64 ist eine Ringnut 70 angeformt, in die ein an das erste Kupplungselement 104 angeformter Bund 72 eingreift. Die Ringnut 70 und der Bund 72 bilden die formschlüssige 25 Verbindung 76 in axialer Richtung zwischen der Rastscheibe 64 und dem ersten Kupplungselement 104.

Das erste Kupplungselement 104 wird entgegen der Feder 116 über das zweite Kupplungselement 122 geschoben. Die Feder 116 wird vorgespannt und überträgt die axiale Bewegung des ersten
5 Kupplungselements 104 mit einer Druckkraft auf den Konusring 114. Die als Kugeln ausgebildeten Rastelemente 22 werden durch den Konusring 114 radial nach außen gegen die Hülse 106 des ersten Kupplungselements 104 gedrängt (Fig. 8).

10 Durch die axiale Bewegung des ersten Kupplungselements 104 in Richtung Schlagwerk 14 kommen die als Kugeln ausgebildeten Rastelemente 22 mit den als Ausnehmungen ausgebildeten Rastelementen 108 des ersten Kupplungselements 104 in Wirkverbindung. Es wird ein ausrastbarer Formschluß erreicht, indem die
15 als Kugeln ausgebildeten Rastelemente 22 während des Synchronisierungsvorgangs aus ihren Raststellungen, und zwar aus den als Ausnehmungen ausgebildeten Rastelementen 108 entgegen den Konusring 114 bei einem Überrastmoment radial nach innen ausrasten können, und der Konusring 114 gegen die Feder 116 in
20 Richtung der Werkzeughalterung 54 verschoben werden kann. Das erste Kupplungselement 104 beschleunigt über den ausrastbaren Formschluß das zweite Kupplungselement 122 (Fig. 8).

Bei hergestellter Antriebsverbindung 102 ist der Konusring 25 114 axial durch einen Anschlag 124 des ersten Kupplungselements 104 in Richtung der Werkzeughalterung 54 fixiert (Fig. 6 und 9). Die als Kugeln ausgebildeten Rastelemente 22 sind radial nach innen auf dem axial fixierten Konusring 114 abgestützt und sind in den als Ausnehmungen ausgebildeten korrespondierenden Rastelementen 108 sicher gekammert. Durch den Anschlag 124 wird ein Ausrasten der Rastelemente 22 vermieden.

den, und die Rastelemente 22, 108 bilden eine formschlüssige Verbindung zwischen dem ersten und dem zweiten Kupplungselement 104, 122. Übersteigt während des Betriebs das Antriebsmoment einen zulässigen Wert, wird das Zahnrad 58 entgegen einer Überrastfeder 66 in axialer Richtung zur Werkzeughalterung 54 ausgelenkt und die Antriebsverbindung unterbrochen.

Fig. 6 und 9 zeigen den Bohr- und Meißelhammer bzw. die Kupplungsvorrichtung 12 in einer Schlagbohrstellung. Wird der Bohr- und Meißelhammer von der Bearbeitungsoberfläche abgehoben, wird von der Feder 116 das erste Kupplungselement 104, über die Verbindung 76 die Rastscheibe 64, über den Sicherungsring 40 das Hammerrohr 60 und über den Sicherungsring 38 die Werkzeughalterung 54 in ihre Ausgangsstellung axial in Richtung der Bearbeitungsoberfläche verschoben. Die Feder 116 wird dabei in ihrer Wirkweise durch einen Leerlaufschlag eines im Hammerrohr 60 geführten Schlägers 80 unterstützt, und zwar indem ein Impuls des Schlägers 80 über einen Döpper 46, über die Werkzeughalterung 54, das Hammerrohr 60, die Rastscheibe 64 und über die Verbindung 76 auf das erste Kupplungselement 104 übertragen wird.

Fig. 11 zeigt eine Variante der Kupplungsvorrichtung 100 aus Fig. 7. Nach einer Synchronisation des ersten und des zweiten Kupplungselements 104, 122 kommen an das erste Kupplungselement 104 angeformte, sich axial in Richtung zum zweiten Kupplungselement 122 erstreckende, klauenartige Formschlußelemente 128 mit entsprechend ausgestalteten, an das zweite Kupplungselement 122 angeformten, sich axial in Richtung zum ersten Kupplungselement 104 erstreckenden, klauenartigen Formschlußelementen 130 in Eingriff. Der Rastmechanismus 110 wird

überbrückt, und das Schlagwerk 14 wird über die Formschlußelemente 128, 130 angetrieben.

-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-

Bezugszeichen

10	Gehäuse	58	Zahnrad
12	Kupplungsvorrichtung	60	Hammerrohr
14	Schlagwerk	62	Überrastkupplung
16	Antriebsverbindung	64	Rastscheibe
18	Synchronisiervorrichtung	66	Überrastfeder
20	Rastmechanismus	68	Leerlauffeder
22	Rastelement	70	Ringnut
24	Rastelement	72	Bund
26	Ringfeder	74	Antriebslager
28	Konusfläche	76	Verbindung
30	Welle	78	Abstützring
32	Kupplungselement	80	Schläger
34	Fußinnenkreis		
36	Fußinnenkreis		
38	Sicherungsring	100	Kupplungsvorrichtung
40	Sicherungsring	102	Antriebsverbindung
42	Sicherungsring	104	Kupplungselement
44	Kupplungselement	106	Hülse
46	Döpper	108	Rastelement
48	Formschlußelement	110	Rastmechanismus
50	Formschlußelement	112	Synchronisiervorrichtung
52	Antriebswelle	114	Konusring
54	Werkzeughalterung	116	Feder
56	Zahnrad	118	Festrad

120 Sicherungsring
122 Kupplungselement
124 Anschlag
126 Fußkreis
128 Formschlußelement
130 Formschlußelement

Ansprüche

- 10 1. Handwerkzeugmaschine mit einem Schlagwerk (14) und einer Kupplungsvorrichtung (12, 100), die zur Herstellung und Unterbrechung einer Antriebsverbindung (16, 102) des Schlagwerks (14) ein- und auskuppelbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplungsvorrichtung (12, 100) eine Synchronisierungsvorrichtung (18, 112) mit einem ein Antriebsmoment übertragenden Rastmechanismus (20, 110) besitzt, der bei einem Synchronisierungsvorgang zumindest zwei korrespondierende Rastelemente (22, 24, 108) aufweist, wobei zumindest eines der Rastelemente (22) bei einem Überrastmoment gegen eine Federkraft eines Federelements (26, 116) aus seiner Raststellung bewegbar ist.
- 15 2. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das gegen eine Federkraft bewegbare Rastelement (22) von einem Wälzkörper und das mit dem als Wälzkörper ausgebildeten Rastelement (22) korrespondierende Rastelement (24, 108) von einer Ausnehmung gebildet ist.
- 20 3. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Rastelement (22) gegen eine Ringfeder (26) aus seiner Raststellung bewegbar ist.

4. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Rastelement (22) zu Beginn des Synchronisierungsvorgangs entlang einer Konusfläche (28) gegen die Ringfeder (26) verschoben wird.

5

5. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Konusfläche (28) an ein Ende eines auf einer antreibbaren Welle (30) drehfest und axial verschiebbaren Bauteils (32) angeformt ist, und sich in die Konusfläche (28) 10 ein als Ausnehmung ausgebildetes Rastelement (24) erstreckt.

10

6. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß zu Beginn des Synchronisierungsvorgangs das Rastelement (22) entlang der Konusfläche (28) radial nach außen 15 geführt ist.

15

7. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein einen Impuls des Schlagwerks (14) übertragendes Bauteil (64) mit dem verschiebbaren Bauteil (32) 20 über eine Verbindung (76) verbunden ist, die eine Kraft in Impulsrichtung überträgt.

20

8. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Fußinnkreis (34) 25 von zumindest zwei als Ausnehmungen ausgebildeten Rastelementen (22) einen gleichen Durchmesser aufweist wie ein Fußinnenkreis (36) der als Wälzkörper ausgebildeten Rastemente (22) in einer Leerlaufstellung.

30

9. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das als Wälzkörper ausgebildete Rastelement (22) von einer Kugel gebildet ist, die auf einem auf einer antreibbaren Welle axial gegen eine Feder (116) verschiebbaren Konusring (114) abgestützt ist.

10. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Konusring (114) bei herstellter Antriebsverbindung axial durch einen Anschlag (124) fixiert ist.

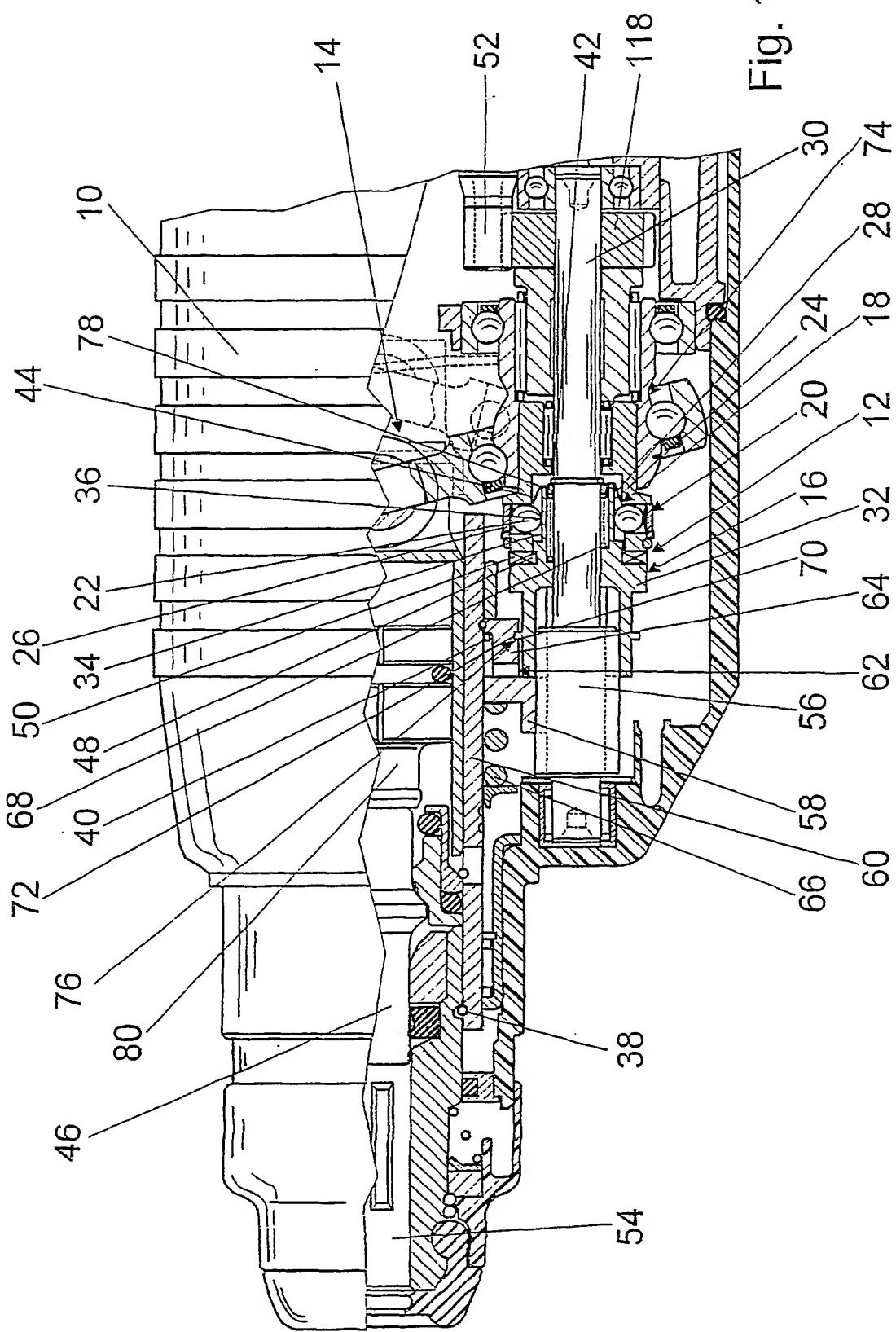
11. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß das als Kugel ausgebildete Rastelement (22) radial nach innen auf dem verschiebbaren Konusring (114) abgestützt ist und radial nach außen mit dem als Ausnehmung ausgebildeten korrespondierenden Rastelement (108) in Wirkverbindung bringbar ist.

12. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Rastelement (22) in einem Teil eines Antriebselements (74) des Schlagwerks (14) gelagert ist.

13. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplungsvorrichtung (12) Formschlußelemente (48, 50, 128, 130) aufweist, die nach dem Synchronisierungsvorgang neben dem Rastmechanismus (20, 110) in Eingriff kommen.

-.-.-.-.-.-.-.-.-.-

1 / 7



2 / 7

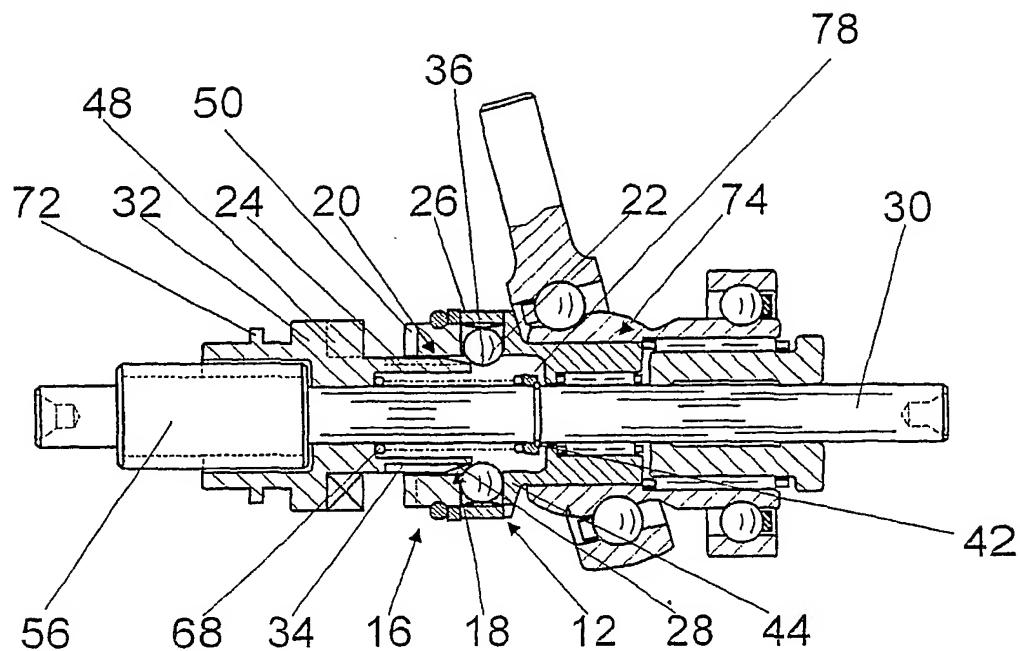


Fig. 2

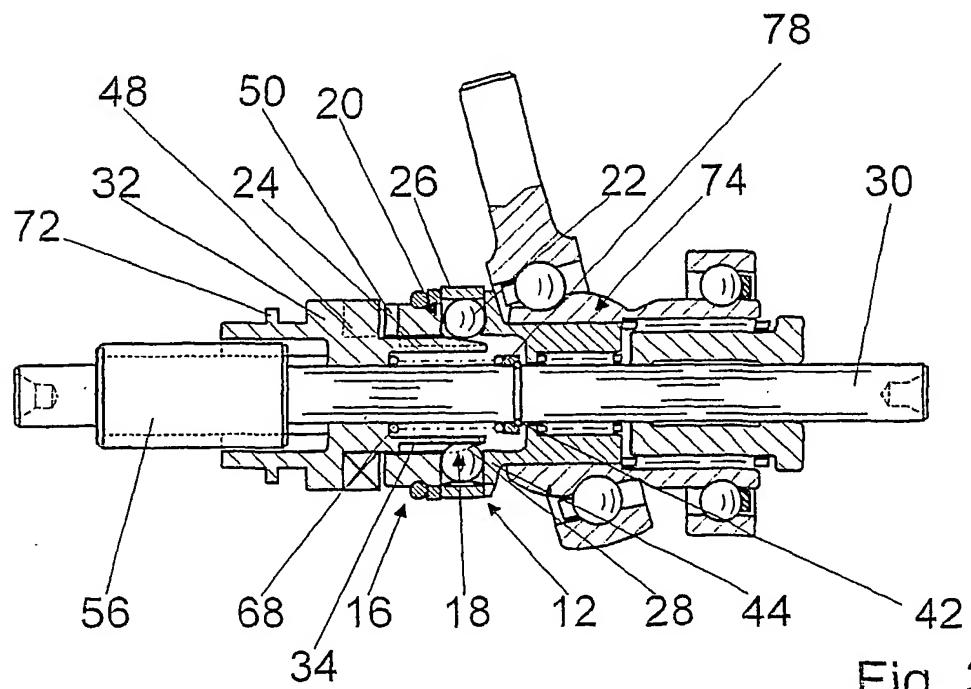


Fig. 3

3 / 7

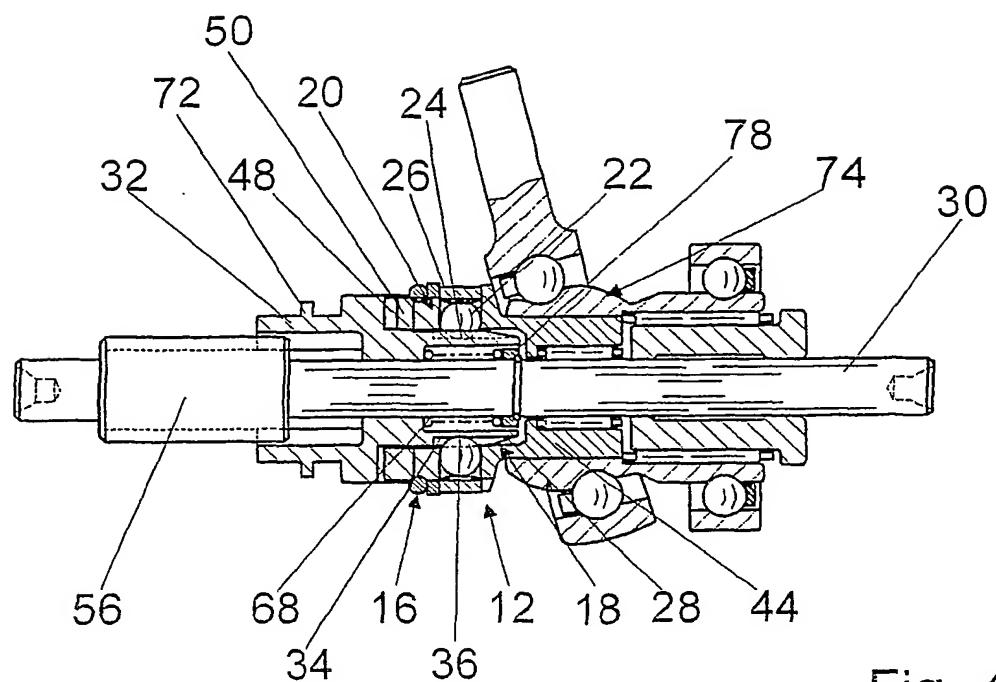


Fig. 4

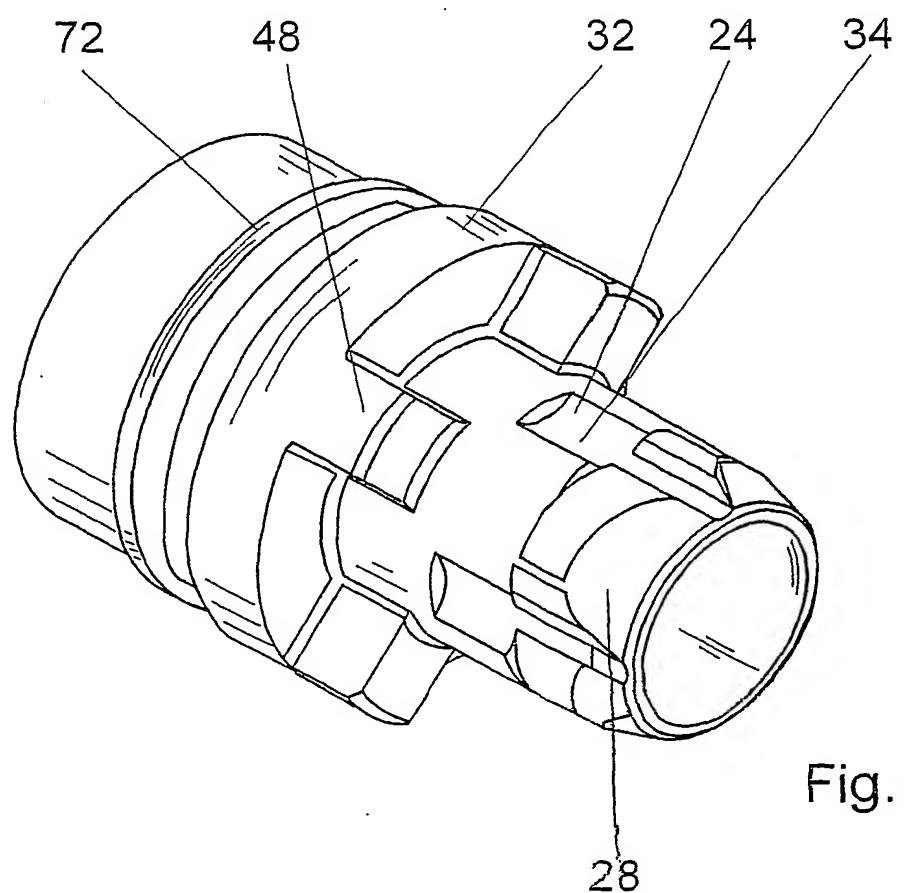
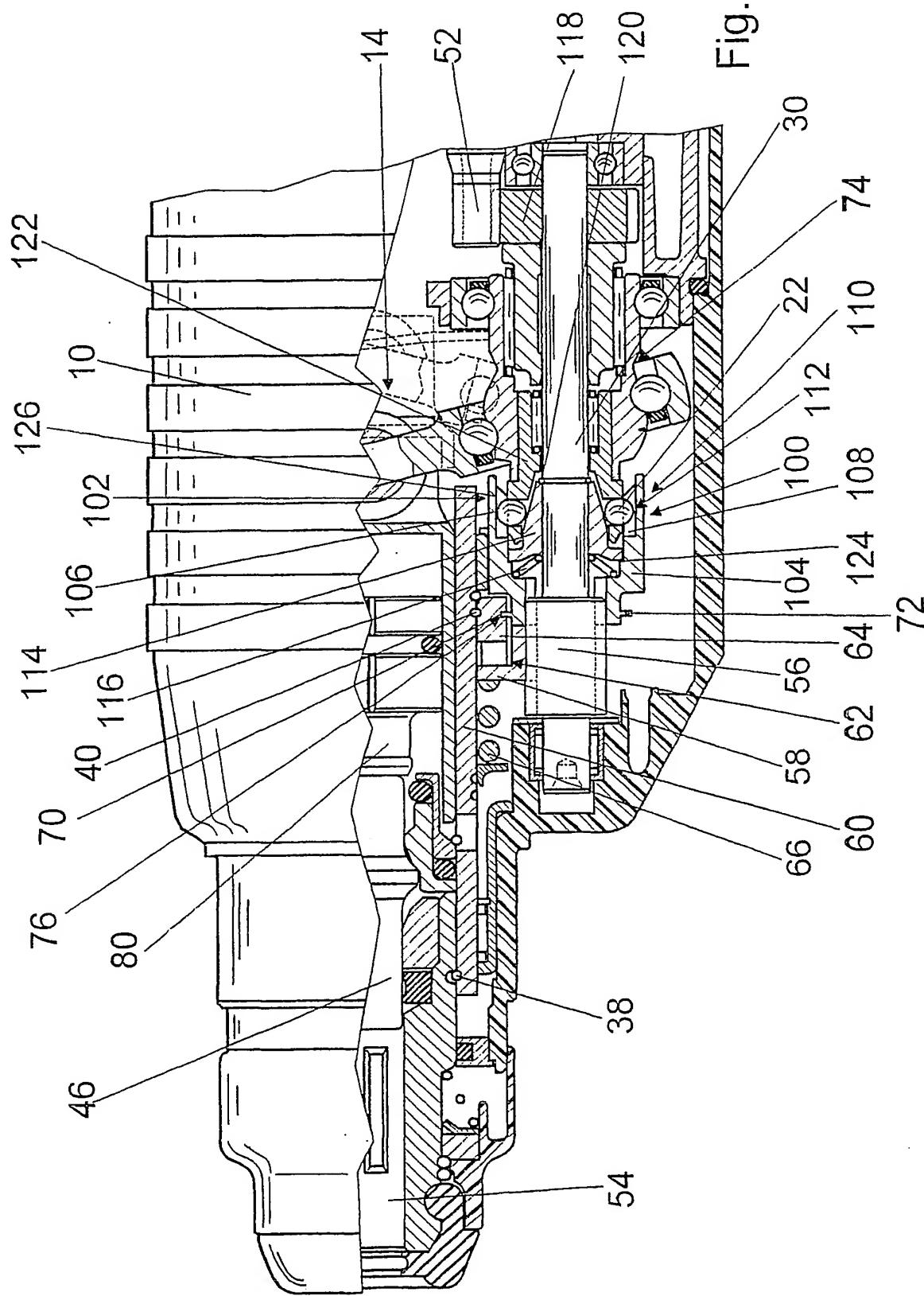


Fig. 5

4 / 7



5 / 7

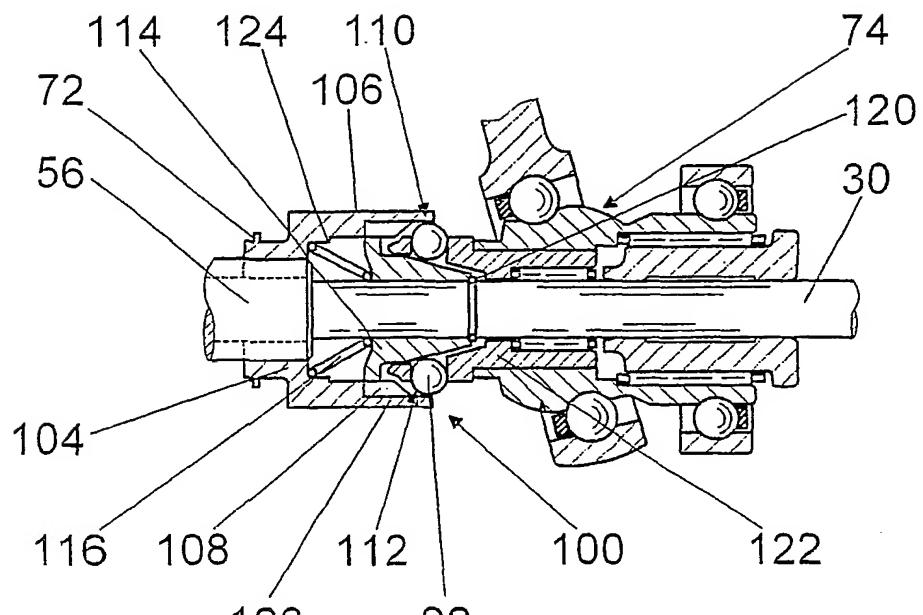


Fig. 7

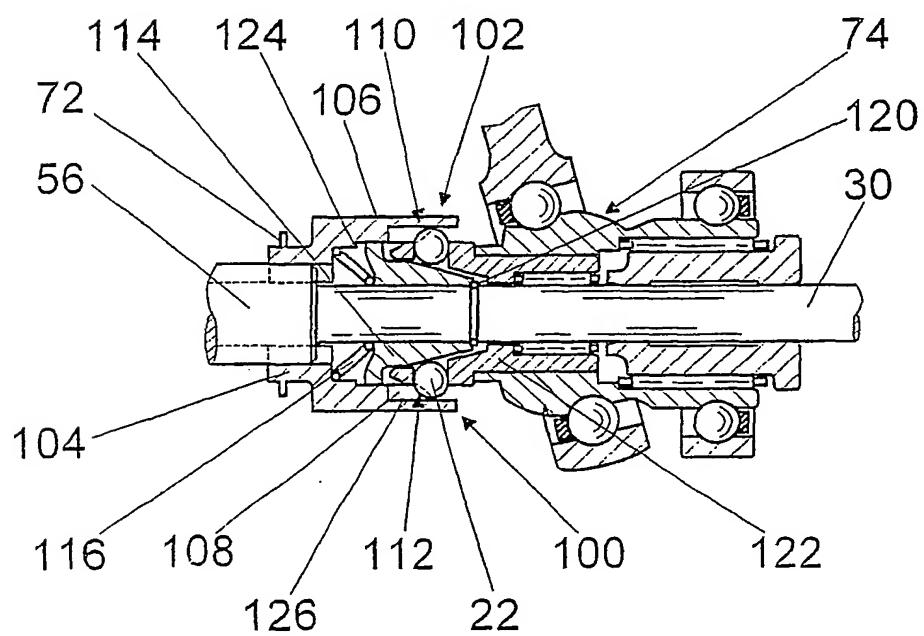


Fig. 8

6 / 7

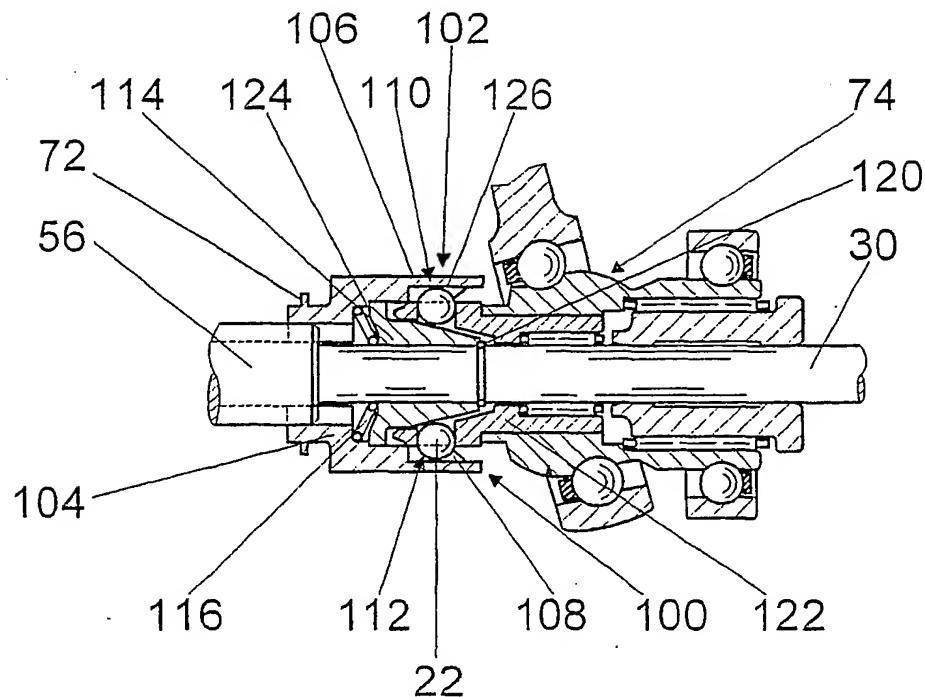


Fig. 9

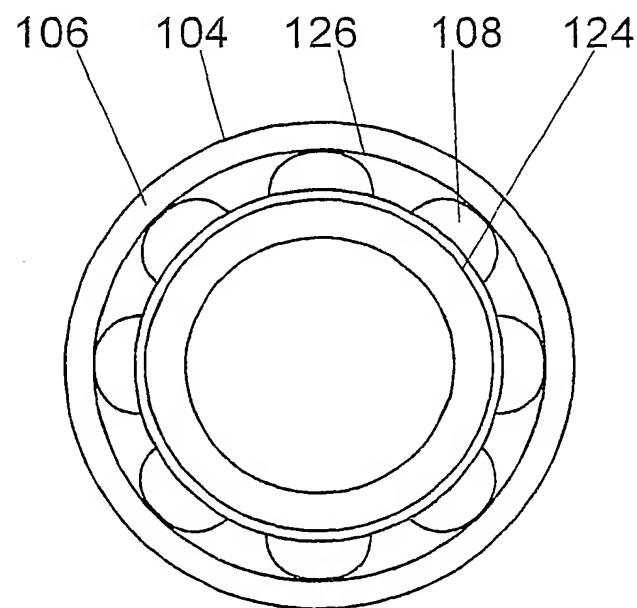


Fig. 10

7 / 7

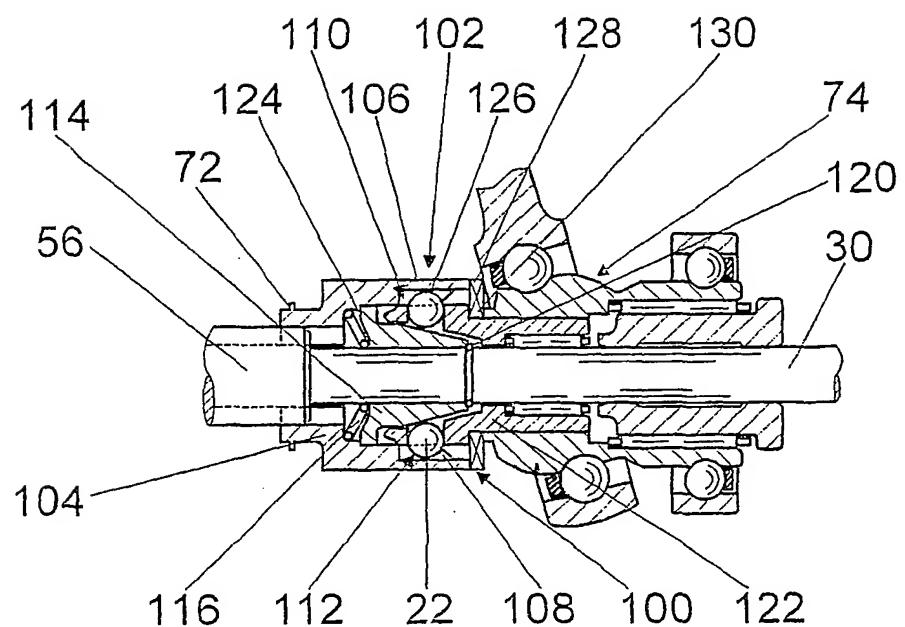


Fig. 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 02/00113

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B25D16/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B25D F16D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

PAJ, WPI Data, EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 38 04 414 A (HILTI AG) 24 August 1989 (1989-08-24) column 1, line 1 - line 11 column 1, line 49 - line 56 column 3, line 39 - line 42 column 4, line 14 figure 3 ---	1-4, 9, 10, 12, 13
X	EP 0 331 619 A (BLACK & DECKER INC) 6 September 1989 (1989-09-06) column 1, line 11 - line 33 column 2, line 52 - column 3, line 3 column 4, line 7 - line 23 figures 2, 4, 14 ---	1, 12, 13

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
10 June 2002	18/06/2002
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Fiorani, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

I	nternational Application No PCT/DE 02/00113
---	---

Patent document cited in search report	Publication date		Patent family member(s)		Publication date
DE 3804414	A	24-08-1989	DE 3804414 A1		24-08-1989
EP 0331619	A	06-09-1989	DE 3807078 A1 CA 1313979 A1 DE 68904095 D1 DE 68904095 T2 EP 0331619 A2 JP 1264780 A US 4895212 A		14-09-1989 02-03-1993 11-02-1993 24-06-1993 06-09-1989 23-10-1989 23-01-1990

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 02/00113

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B25D16/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B25D F16D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

PAJ, WPI Data, EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 38 04 414 A (HILTI AG) 24. August 1989 (1989-08-24) Spalte 1, Zeile 1 – Zeile 11 Spalte 1, Zeile 49 – Zeile 56 Spalte 3, Zeile 39 – Zeile 42 Spalte 4, Zeile 14 Abbildung 3 ----	1-4, 9, 10, 12, 13
X	EP 0 331 619 A (BLACK & DECKER INC) 6. September 1989 (1989-09-06) Spalte 1, Zeile 11 – Zeile 33 Spalte 2, Zeile 52 – Spalte 3, Zeile 3 Spalte 4, Zeile 7 – Zeile 23 Abbildungen 2, 4, 14 ----	1, 12, 13



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts
10. Juni 2002	18/06/2002
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Fiorani, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

I - Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/00113

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3804414	A 24-08-1989	DE 3804414 A1	24-08-1989
EP 0331619	A 06-09-1989	DE 3807078 A1	14-09-1989
		CA 1313979 A1	02-03-1993
		DE 68904095 D1	11-02-1993
		DE 68904095 T2	24-06-1993
		EP 0331619 A2	06-09-1989
		JP 1264780 A	23-10-1989
		US 4895212 A	23-01-1990